

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(54) VOICE RECOGNIZING DEVICE

(11) 63-259598 (43) 26.10.1988 (19) JP

(21) Appl. No. 62-93613 (22) 16.04.1987

(71) MATSUSHITA ELECTRIC IND. Co., Ltd. (72) TAKESHI NORIMATSU

(51) Int. Cl. G10L 3/00

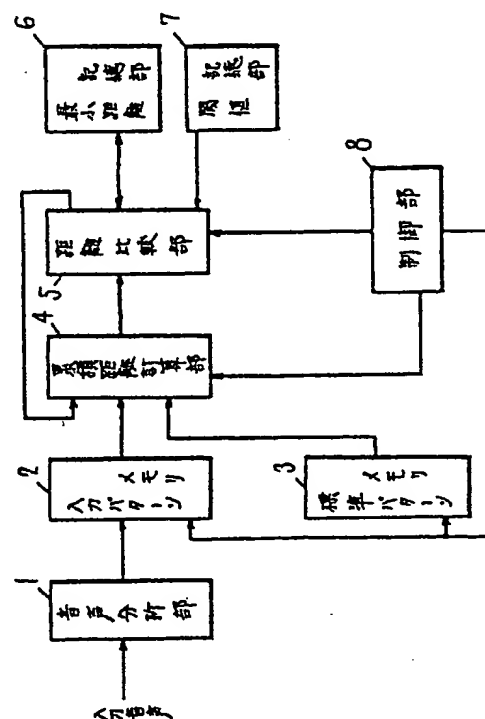
PURPOSE: The present invention relates to a voice recognizing device for drawing a recognition result by means of pattern-matching of a standard pattern and an input voice pattern, and is for the purpose of shortening sharply the time for a pattern-matching without deteriorating recognition performance.

CONSTITUTION: A voice recognizing device of the present invention is comprised of a voice analysis section 1 for outputting time series of peculiar vector from input voice,

an accumulated distance calculation section 4 for calculating an accumulated distance between an input voice pattern analyzed in the voice analysis section 1 and each of standard patterns preset in a memory 3 for each of frames of input pattern,

a distance comparison section 5 for stopping the accumulated distance calculation when the accumulated distance value in a adjustment window obtained at the accumulated distance calculation section 4 exceeds a smaller one of the minimum accumulated distance value up to the present and preset threshold value, and

a minimum distance storage section 6 for storing a standard pattern which has completed the accumulation distance calculation to the last frame of the input voice without stopping the calculation, and for storing the distance value for the standard pattern as the minimum distance up to the present.



- 1... voice analysis section, 2... input pattern memory,
- 3... standard pattern memory,
- 4... accumulated distance calculation section,
- 5... distance comparison section,
- 6... minimum distance storage section
- 7... threshold storage section, 8... control section

Translated Excerpt of Citation 2

Japanese Patent Laid-Open Publication No. SHO 63-259598

Page 2, From Upper-Right Column, Line 12 to Lower-Left Column, line 4:

"Action

By the thus constructed voice recognizing device of the present invention, for each frame of the input voice, the distance calculation is stopped when the obtained distance value exceeds a smaller one of the minimum accumulated distance value up to the present and preset threshold value, and then another distance calculation with the next standard pattern is started.

Subsequently, a standard pattern, which has completed the distance calculation to the last frame of the input voice, is stored and the distance value for the standard pattern is stored. Accordingly, it is not necessary to perform distance calculation to the end for each of all standard patterns, and moreover, recognition results are obtained when the calculations for all standard patterns are completed. Thus, it is possible to provide a voice recognizing device which enables reductions in time for a recognizing process. "

⑬ 日本國特許庁(JP)

⑭ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭63-259598

⑮ Int.Cl.⁴

G 10 L 3/00

識別記号

3 0 1

庁内整理番号

D-7627-5D

Z-7627-5D

⑯ 公開 昭和63年(1988)10月26日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑰ 発明の名称 音声認識装置

⑱ 特 願 昭62-93613

⑲ 出 願 昭62(1987)4月16日

⑳ 発 明 者 則 松 武 志 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

㉑ 出 願 人 松下電器産業株式会社 大阪府門真市大字門真1006番地

㉒ 代 理 人 弁理士 中尾 敏 男 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

音声認識装置

2. 特許請求の範囲

入力音声から特徴ベクトルの時系列を出力する音声分析部と、前記音声分析部で分析された入力音声パターンとあらかじめメモリに記憶された各標準パターンとの累積距離を入力パターンの各フレームごとに計算する累積距離計算部と、前記累積距離計算部で得られた整合窓内の累積距離値が、これまでに得られた最小累積距離とあらかじめ与えられたしきい値との小さい方の値をすべて超えた時点で累積距離計算を中止する距離比較部と、前記距離比較部で距離計算を中止されずに入力音声の最終フレームまで処理を終了した標準パターンと、その時の距離値を現在までの最小距離として更新し記憶する最小距離記憶部とを備えたことを特徴とする音声認識装置。

3. 発明の詳細な説明

産業上の利用分野

本発明は、標準パターンと入力音声パターンとのパターンマッチングにより認識結果を導き出す音声認識装置に関するものである。

従来の技術

一般に、音声認識装置では、入力音声パターンと辞書に蓄えられた各標準パターンとの類似度を計算し、類似度の最大となる標準パターンを認識結果とする方法が行なわれている。

以下図面を参照しながら、従来の音声認識装置の一例について説明する。第3図は従来の音声認識装置の一例を示すブロック図である。第3図において、31は入力音声进行分析する音声分析部、32は入力音声の特徴ベクトルの時系列を記憶する入力パターンメモリ、33は標準パターンの特徴ベクトルの時系列を記憶する標準パターンメモリ、34は入力音声と各標準パターン間の距離を計算する累積距離計算部、35は認識候補音声を選り出す認識結果判定部である。

以上のように構成された音声認識装置について以下その動作を説明する。

まず、入力された音声は音声分析部31で特徴ベクトルの時系列に変換され入力パターンメモリ32に記憶される。次に累積距離計算部34で入力音声と標準パターンメモリ33に記憶された各標準パターンとの間で両者間の距離を計算し、認識結果判定部35で得られた距離値の中で最小値を与える標準パターンを認識候補音声として出力する。

発明が解決しようとする問題点

しかしながら上記の音声認識装置では、入力音声と標準パターン全てとの間で入力音声の最終フレームまで距離計算を行わなければならない、特に動的計画法を用いたパターンマッチングを行う場合には累積距離計算に多くの時間を費やし、標準パターンが増大すると実時間処理が難しくなるという問題点を有していた。

本発明は上記問題点に鑑み、認識性能はそのままパターンマッチングに要する処理時間を大幅に短縮できる音声認識装置を提供するものである。

問題点を解決するための手段

遠計算を行う必要がなく、またすべての標準パターンとの処理が終了した時点で認識結果が得られることになり、認識処理に要する時間を大幅に短縮できる音声認識装置を提供することができる。

実施例

以下本発明の一実施例の音声認識装置について、図面を参照しながら説明する。

第1図は本発明の一実施例における音声認識装置のブロック図である。第1図において、1は音声分析部で、入力された音声进行分析し特徴ベクトルの時系列に変換する。2は音声分析部1で得られた入力音声の特徴ベクトルの時系列を記憶する入力パターンメモリ、3はあらかじめ登録音声の特徴ベクトルの時系列を記憶しておく標準パターンメモリである。4は入力音声の各フレームごとに標準パターンとの累積距離を計算する累積距離計算部、5は入力音声の現在のフレームでの距離値と、これまでの最小累積距離値と前もって与えられている距離しきい値の小さい方の値とを比較し、距離計算を続行するかどうかを判定する距離

上記問題点を解決するために本発明の音声認識装置は入力音声から特徴ベクトルの時系列を出力する音声分析部と、入力音声の各フレームごとに標準パターンとの累積距離を計算する累積距離計算部と、累積距離計算部で得られた整合窓内の累積距離がすべて、これまでに得られた最小累積距離と予め与えられたしきい値との最小値を超えた時点で距離計算を中止し次の標準パターンとの距離計算に移る距離比較部と、最後まで計算された標準パターンとその距離値を記憶する最小距離記憶部とを備えたものである。

作用

本発明は上記に述べた構成によって、入力音声の各フレームごとに、得られた距離値が、現在までの最小累積距離値と最初に与えられたしきい値の小さい方の値を超えた時点で距離計算を中止し次の標準パターンとの距離計算に移り、また入力音声の最終フレームまで計算された標準パターンとその距離値を最小距離としてそのつど記憶することにより、すべての標準パターンと最後まで距

比較部、6はこれまでに得られた最小距離値とその距離値を与える標準パターンを記憶する最小距離記憶部、7は累積距離計算を途中で中止するかを判定するために予め設定された距離しきい値を記憶するしきい値記憶部、8は入力パターンメモリ2、標準パターンメモリ3、累積距離計算部4、距離比較部5、最小距離記憶部6、しきい値記憶部7の動作を制御する制御部である。

第2図は第1図の音声認識装置の動作概念を説明する為の図である。

以上のように構成された音声認識装置について、以下第1図及び第2図を用いてその動作を詳細に説明する。

まず、マイクロホン等を通して入力された音声は音声分析部1に入力され特徴ベクトルの時系列（例えば、10次元の線形予測係数）に変換された後、入力パターンメモリ2に記憶される。次に入力パターンメモリ2に記憶された入力音声と標準パターンメモリ3に記憶された標準パターンとの間でパターンマッチングを開始する。

なお予め累積距離のしきい値 S_1 の値がしきい値記憶部7に記憶されている。 S_1 の値は、累積距離値がこれ以上になると類似度が小さいため、この時の標準パターンは認識結果ではありえないことを判定するため予め与えられた距離性のしきい値である。

始めに最小距離記憶部6に最小距離の初期値として非常に大きな値をセットする。即ち最小距離値を S_2 として

$$S_2 = \infty$$

とする。さらに $S = S_1$ とする。(S は S_1 と S_2 との最小値である。)

その後各標準パターンと入力パターンの第1フレームから順番に累積距離計算部4で距離を計算する。

ここで入力音声のフレーム長を I 、現在処理を行っている標準パターンのフレーム長を J 、パターンマッチングを行う整合窓の幅を R とし、またパターンマッチング処理は現在入力音声の第 i フ

なるので、その距離値及びその距離値を与える標準パターンを最小距離記憶部6に記憶させ S_2 の値を更新する。さらに S_1 と S_2 の値を比較し、小さい方の値を S とする。

上記の処理を標準パターンメモリ3に記憶されたすべての標準パターンについて処理が終わると、その時に得られている最小距離記憶部6の S_2 の距離値を与える標準パターンを認識候補音声として、制御部7から外部に出力する。

以上のように本実施例によれば、入力音声の各フレームごとに標準パターンとの累積距離を計算する累積距離計算部4と、現在まで処理し終わった標準パターンのうち最小距離を与える標準パターンとその距離値を記憶する最小距離記憶部6と、累積距離計算部4で得られた整合窓内の累積距離と予め与えられた距離しきい値を超えた時点でマッチング処理を中断する距離比較部5とを設けたことにより、すべての標準パターンと入力音声の最終フレームまで処理をする必要がなく、パターンマッチングに要する処理時間を大幅に短縮す

るまで進んできているものとする。これらの様子は第2図に示してある。距離計算のための漸化式は第2図のDPパスに代表されるような非対称型のものを使用する。

まず累積距離計算部4で入力音声の第 i フレームについて整合窓幅 R 内の累積距離を計算する。ここで得られた各距離値を D_1, D_2, \dots, D_R (第2図で斜線内の各点での累積距離) とする。次に距離比較部5で、累積距離計算部4で得られた各累積距離値と S とを比較し、

$$D_K (K=1, \dots, R) > S \quad \dots\dots\dots(1)$$

の条件を満足するとこれ以降のパターンマッチング処理を中断し、次の標準パターンとのマッチング処理に移る。(1)式の条件を満たさなければ、入力音声の第 $i+1$ フレーム以降について同様の処理を続ける。

また(1)式の条件を満たさずに入力音声の最終フレーム1まで処理を完了したときは、得られた累積距離値はこれまでの最小距離値を与えることに

ることができる。

発明の効果

以上のように本発明は入力音声の特徴ベクトルの時系列を出力する音声分析部と、入力音声の各フレームごとに整合窓幅分の標準パターンとの累積距離を計算する累積距離計算部と、累積距離計算部で得られた整合窓内の累積距離がすべて、現在までに得られている最小累積距離と予め与えられている距離しきい値との最小値を超えた時点でマッチング処理を中断し次の標準パターンとの距離計算に移る距離比較部と、距離比較部で処理を中断せずに最後まで計算された標準パターンとその累積距離値を現在までの最小距離値として記憶する最小距離記憶部とを設けることにより、登録された全標準パターンと入力音声の最終フレームまで距離計算を行う必要がなく、また全標準パターンとのパターンマッチング処理が終了した時点で最小距離を与える標準パターンが既に最小距離記憶部に得られることになり、パターンマッチングに要する時間を大幅に短縮でき標準パターンが

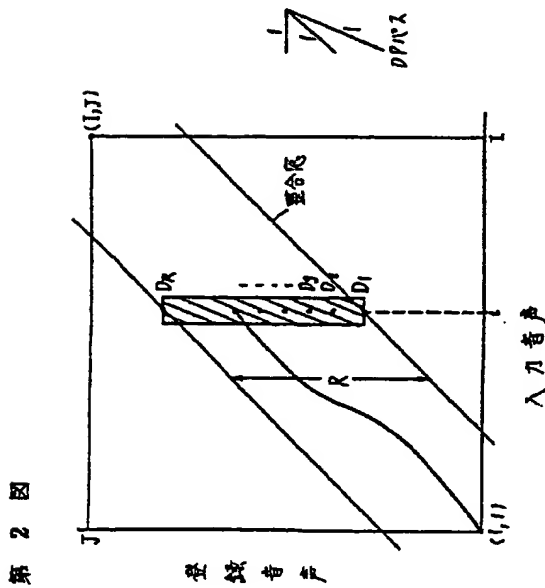
増加しても実時間処理に十分に耐えうる音声認識装置を提供することができる。

4. 図面の簡単な説明

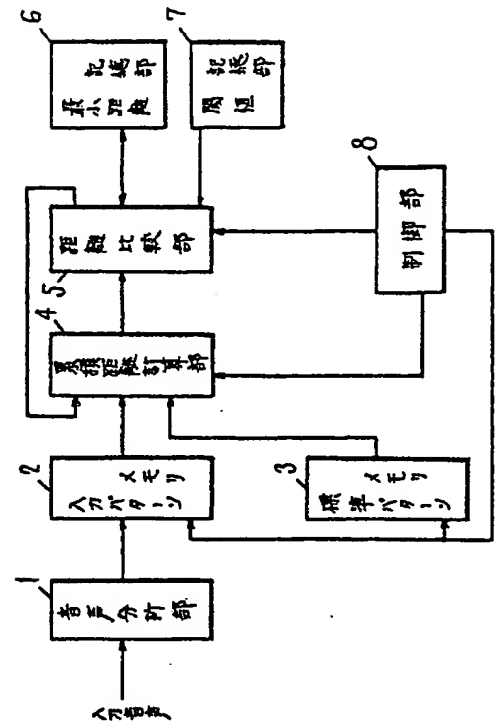
第1図は本発明の一実施例における音声認識装置の構成を示すブロック図、第2図は第1図の処理概念を説明するための状態図、第3図は従来の音声認識装置の構成を示すブロック図である。

1……音声分析部、2……入力パターンメモリ、3……標準パターンメモリ、4……累積距離計算部、5……距離比較部、6……最小距離記憶部、7……しきい値記憶部、8……制御部。

代理人の氏名 弁理士 中 尾 敏 男 ほか1名



第1図



第3図

